

## Communication device and method

**Publication number:** CN1311565

**Publication date:** 2001-09-05

**Inventor:** AN LUO BING (HK)

**Applicant:** DIGITAL PACIFIC INTERNAT HOLDI (HK)

**Classification:**

**- international:** *H04B1/40; H04M1/60; H04M1/725; H04Q7/38; H04B1/40; H04M1/60; H04M1/72; H04Q7/38; (IPC1-7): H04B1/38*

**- European:** H04M1/60T2B2; H04M1/725C

**Application number:** CN20001006919 20000421

**Priority number(s):** EP20000301589 20000229

**Also published as:**



EP1133135 (A1)

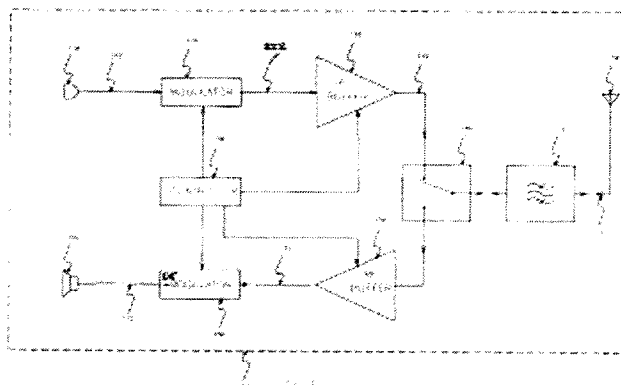
JP2001257620 (A)

EP1133135 (B1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of CN1311565

The invention describes a communicatino device offering wireless two-way audio link circuit between user and audio device as well as the corresponding communication method. It is best for said communication device to provide operatino without using hand for mobile telephone by the way of telephone headset and base unit, with have small-sized RF receiver-transmitter to communicate each other on common frequency channel by the mode of time division duplex [TDD]. The frequency channel is best in the range of 2400 MHz to avoid the typical working frequency of mobile telephone, the power radiated by base unit and telephone headset is in the range of 10 mw, thus to offer wireless link circuit with short distance and low power to mobile telephone, no link circuit and can protect users from being harmful to be health.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00106919.5

[43] 公开日 2001 年 9 月 5 日

[11] 公开号 CN 1311565A

[22] 申请日 2000.4.21 [21] 申请号 00106919.5

[30] 优先权

[32] 2000.2.29 [33] EP [31] 00301589.8

[71] 申请人 数码太平洋国际控股有限公司

地址 香港九龙

[72] 发明人 罗炳安

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

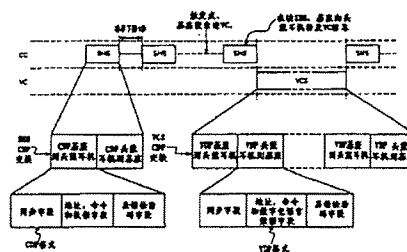
代理人 付建军

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图页数 6 页

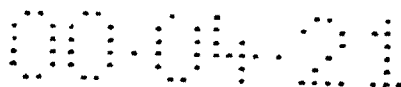
[54] 发明名称 通信装置和方法

[57] 摘要

描述了在人与音频装置之间提供无线双向音频链路的通信装置,以及对应的通信方法。该通信装置最好是以头戴送受话器和基座单元的形式为移动电话提供免除手动的操作。基座单元和头戴送受话器包括小型 RF 收发信机,并在同频信道上以时分双工(TDD)方式相互通信。频道最好是在 2400MHz 的范围,避免移动电话的典型工作频率,从基座单元和头戴送受话器辐射的功率在 10 毫瓦的范围。从而提供到移动电话的近距离、低功率、无线链路,并可避免移动电话对人产生的潜在健康危险。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1.一种在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的通信装置,该通信装置包括:

一个基座单元;和

一个头戴送受话器,

基座单元包括:从音频输出接收音频信号的输入端的输入端,利用接收的音频信号对第一载波信号编码的编码器,和向头戴送受话器发射音频编码的载波信号的发射机,

头戴送受话器适合于戴在人的头部并包括:从基座单元接收音频编码的载波信号的接收机,对接收的信号解码的解码器,向人输出解码信号的扬声器,检测人的话音并产生话音信号的话筒,利用话音信号对第二载波信号编码的编码器,所述第一和第二载波信号的频率位于同频信道,和向基座单元发射话音编码载波信号的发射机,

基座单元进一步包括接收话音编码载波信号的接收机,对接收的信号解码的解码器,和向所述音频输入端输出解码信号的输出端,

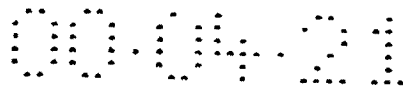
基座单元和头戴送受话器中的每一个进一步包括连接到相应的编码器、发射机、接收机和解码器的相应控制器,

控制器中的至少一个向另一个控制器发送同步信号,

控制器同步发射机与接收机的操作,以使其在交替的时间间隔发射音频编码和话音编码的载波信号,以便在所述频道上在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

2.根据权利要求1所述的通信装置,其中每个编码器利用接收的音频信号或话音信号对相应的载波信号数字编码。

3.根据前面任何一个权利要求所述的通信装置,其中基座单元的编码器包括第一频率合成器和基座单元的解码器包括相同的第一频率合成器,由控制器根据基座单元是处在发射模式还是接收模式来



控制合成器产生频率,

头戴送受话器的编码器和解码器同样共享由头戴送受话器的控制器控制的第二频率合成器。

4.根据权利要求3所述的通信装置,其中第一和第二频率合成器各自包括相应的参考振荡器、相位检测器、分频器、积分器、低通滤波器和作为锁相环的电压控制振荡器(VCO),由控制器控制的分频器设定VCO的输出频率,VCO进一步包括调制输入。

5.一种在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的通信装置,该通信装置包括:

一个基座单元;和

一个头戴送受话器,

基座单元包括:从装置的音频输出端接收音频信号的输入端,把音频信号转换成数字音频数据流的转换器,接收音频数据流并形成离散音频数据分组的数据分组编码器,和利用第一载波信号向头戴送受话器发射音频数据分组的发射机,

头戴送受话器包括接收发射的音频数据分组的接收机,从接收的音频数据分组再现音频信号的信号再现器,和向人输出再现的音频信号的扬声器,头戴送受话器进一步包括用来产生表示人的话音输出的话音信号的话筒,

将话音信号转换成数字话音数据流的转换器,接收话音数据流并形成离散话音数据分组的数据分组编码器,和使用第二载波信号向基座单元发射话音数据分组的发射机,第一和第二载波信号位于同频信道中;

基座单元进一步包括接收发射的话音数据分组的接收机,从接收的话音数据分组再现话音信号的信号再现器,和向装置的音频输入端输出再现话音信号的输出端,

基座单元和头戴送受话器中的每一个进一步包括连接到相应的转换器,数据分组解码器,发射机,接收机,和信号再现器的相应控制器,控制器中的至少一个向另一个控制器发送同步信号,

控制器同步发射机与接收机的操作, 以使其交替地发射音频数据分组和话音数据分组, 以便在所述频道上在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

6. 根据前面任何一个权利要求所述的通信装置, 其中所述第一和第二载波信号是射频RF信号。

7. 根据前面任何一个权利要求所述的通信装置, 其中所述同频信道位于2200至2600MHz的范围。

8. 根据前面任何一个权利要求所述的通信装置, 其中所述第一和第二载波信号频各自具有约为2400MHz的频率。

9. 根据前面任何一个权利要求所述的通信装置, 其中基座单元和头戴送受话器中的每一个最好包括各自的收发信机, 收发信机提供所述发射机和接收机, 收发信机可响应来自相应控制器的控制信号在发射模式与接收模式之间切换。

10. 根据前面任何一个权利要求所述的通信装置, 其中安排头戴送受话器以使从其辐射的最大功率不超过10毫瓦。

11. 根据前面任何一个权利要求所述的通信装置, 其中具有音频输出和音频输入的所述装置是移动电话, 基座单元适合于与移动电话连接。

12. 一种在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的方法, 该方法包括步骤: 在基座单元接收来自音频输出的音频信号;

在第一频率范围中产生第一载波信号;

利用音频信号对第一载波信号编码;

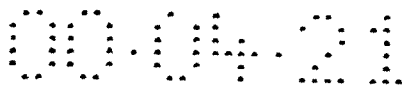
从基座单元向戴在人头部上的头戴送受话器发射音频编码的第一载波信号;

在头戴送受话器中对接收的音频编码信号解码;

经扬声器向人输出解码的信号;

使用话筒产生表示人的话音输出的话音信号;

在所述第一频率范围在头戴送受话器中产生第二载波信号;



利用话音信号对第二RF载波信号编码;

从头戴送受话器向基座单元发射话音编码的第二载波信号;

在基座单元中对接收的话音编码信号解码, 和

向所述音频输入端输出解码信号,

该方法进一步包括步骤:从基座单元和头戴送受话器中的至少一个向另一个发射同步信号;和

同步所述发射步骤, 以使其在交替时间间隔发射音频和话音编码信号, 以便在所述第一频率范围在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

13.一种在人与具有音频输入和音频输出的装置之间提供双向音频链路的方法, 该方法包括步骤:

在基座单元接收来自音频输出的音频信号;

把音频信号转换成数字音频数据流;

把音频数据流形成离散音频数据分组;

使用第一载波信号向头戴送受话器发射音频数据分组;

在头戴送受话器接收发射的音频数据分组;

在头戴送受话器从接收的音频数据分组再现音频信号;

经扬声器向人输出再现的音频信号;

使用头戴送受话器的话筒检测人的话音输出;

将话筒信号转换成数字话音数据流;

将话音数据流形成离散话音数据分组;

使用第二载波信号向基座单元发射话音数据分组, 所述第一和第二载波信号的频率位于同频信道中;

在基座单元接收发射的话音数据分组;

在基座单元从接收的话音数据分组再现话筒信号;和

向装置的音频输入端输出再现的话筒信号,

该方法进一步包括步骤:

从基座单元和头戴送受话器中的至少一个向另一个发射同步信号;

分别在基座单元或头戴送受话器接收同步信号;和

同步所述发射步骤, 以使其交替发射音频数据分组和话音数据分组, 以便在所述频道上在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

14. 根据权利要求12或13中的任何一个所述的方法, 进一步包括步骤:

监测所述接收的音频信号的强度和输出到装置的音频输入端的信号的强度;和

对两个强度保持在相应的预定阈值以下达预定时间间隔进行响应, 分别终止音频编码的第一载波信号或音频数据分组的发射。

15. 根据权利要求14所述的方法, 进一步包括步骤:

在两个所述强度保持低于其相应的阈值时, 以预定时间间隔在基座单元与头戴送受话器之间交换同步握手信号(SHS), SHS信号是以时分双工方式在交替时间间隔在预定指令信道上发射的调制信号;和

在所述SHS信号之间将基座单元和头戴送受话器切换到相应的低功耗模式。

16. 根据权利要求14所述的方法, 进一步包括步骤:

对接收的音频信号超过其预定阈值进行响应来搜索空通信信道;

在找到空信道之后, 从基座单元向头戴送受话器发送SHS信号, SHS信号包含识别空信道的信息;

设定所述第一和第二载频位于所述空信道; 和

在所述空信道上开始或重新开始以时分双工方式分别发射所述音频和话音编码的信号和话音数据分组。

## 通信装置和方法

本发明涉及在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的通信装置。一个优选实施例在例如移动电话与用户之间提供小型无线数字双工语音通信系统，以便能够免除手的操作，该系统具有两个分开的收发信机单元。特别是，本发明的实施例涉及在约2400MHz的频率和相对低的DC功率工作的数字无线话筒和耳机系统。

目前，蜂窝电话正变得很普及，总人口中的很大百分比正在日常生活中使用该技术。然而，存在着一些威胁用户健康，或更严重地说，威胁用户性命的潜在危害。健康危害是当把电话放在耳旁时因从天线发射的微波能量对用户的大脑具有某些不利影响的事实而发生的。性命危害是在用户驾车时他发出或接收呼叫时发生的。有出现车祸的危险与使用蜂窝电话直接相关的证据。为减少这些威胁，用户已开始使用连接到蜂窝电话的外部话筒和耳机。这样减少或甚至消除了健康威胁，并且将使用蜂窝电话的驾驶员的负担减轻到一定程度，因为他不再需要把电话拿在耳边，以致其两手都可使用。然而，这种方案的缺陷在于从蜂窝电话连接到话筒和头戴耳机的导线长度对用户造成了某些不便，如缠结的导线和由导线限制电话的位置。

本发明的一个目的是解决与现有技术有关的问题。

根据本发明的第一方面，提供一种在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的通信装置，该通信装置包括：

一个基座单元(base unit);和

一个头戴送受话器，

基座单元包括：从音频输出接收音频信号的输入端，利用接收的



音频信号对第一载波信号编码的编码器，和向头戴送受话器发射音频编码的载波信号的发射机，

头戴送受话器适合于戴在人的头部并包括：从基座单元接收音频编码的载波信号的接收机，对接收的信号解码的解码器，向人输出解码信号的扬声器，检测人的话音并产生话音信号的话筒，利用话音信号对第二载波信号编码的编码器，所述第一和第二载波信号的频率位于同频信道，和向基座单元发射话音编码载波信号的发射机。

基座单元进一步包括接收话音编码载波信号的接收机，对接收的信号解码的解码器，和向所述音频输入端输出解码信号的输出端，

基座单元和头戴送受话器中的每一个进一步包括连接到相应的编码器、发射机、接收机和解码器的相应控制器，

控制器中的至少一个向另一个控制器发送同步信号，

控制器同步发射机与接收机的操作，以使其在交替的时间间隔发射音频编码和话音编码的载波信号，以便在所述频道上在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

头戴送受话器自身支撑在人的头部。

具有音频输出和输入的装置可以是例如移动电话和在呼叫期间提供免除手操作优点的通信装置，没有导线链路的不便

发射的话音编码载波信号最好具有不高于10毫瓦的最大强度，并因此不对用户造成健康危险。来自头戴送受话器和基座单元中的每一个的总辐射功率不超过10毫瓦。因此，不对近距离的音频链路造成有关的健康危害。

有利的是，每个编码器利用接收的音频信号或话音信号对相应的载波信号数字编码。这样提供了极难进行窃听的优点。

每个编码器最好包括利用接收的音频信号或话音信号调制相应的载波信号的调制器，和缓冲器，该缓冲器串联在调制器和发射机之间，并可对其进行控制，以调节发射的编码载波信号的幅度。

因此，控制器可控制来自头戴送受话器和基座单元的发射信号的幅度，以使总辐射功率保持在安全水平以下，例如几毫瓦，或者可将功率减少到在头戴送受话器和基座单元之间实现可靠通信所需的最小水平，从而延长电池寿命。

缓冲器提供的进一步优点在于他们使调制器与相应天线接收的强辐射隔离。

每个调制器最好包括相应的数字编码器，FIFO存储缓冲器，数据分组编码器和频率合成器，它们中的每一个连接到相应的控制器，和电阻分压器。

数字编码器接收和数字编码接收的音频信号或话音信号，并以第一数据速率输出第一编码数据流。

FIFO存储缓冲器接收和存储所述第一编码数据流，并响应来自控制器的控制信号以第二数据速率输出存储的数据作为第二数据流。

数据分组编码器接收第二数据流并在第二数据流之前的同步字段和第二数据流之后的差错检验字段加入一个数据分组，数据分组编码器进一步以第三数据速率向电阻分压器输出数据分组，电阻分压器输出具有降低幅度的对应数据分组。

具有调制输入端的频率合成器接收对应的数据分组，并进一步产生所述第一或第二载波信号，利用该对应数据分组调制相应的载波信号，并向缓冲器输出调制的载波信号。

第二数据速率最好至少是第一数据速率的两倍，第三数据速率最好比第一数据速率高大约三倍。因此，可产生包含音频和话音数据的短压缩数据分组并在同频信道上以时分双工方式在头戴送受话器与基座单元之间发射。

第一数据速率最好约为32KHz。

有利的是，每个解码器包括调节相应的接收编码载波信号的缓冲器，和解调器，解调器从缓冲器接收经调节的信号，对经调节的信号解码并向扬声器或所述输出端输出解码信号。

每个所述解码器最好包括在来自相应的控制器的控制信号确定的频率产生信号的频率合成器，混频器，数字解调器，数据分组解码器，FIFO存储缓冲器和数字解码器，它们中的每一个连接到相应的控制器。

混频器接收来自缓冲器的经调节的信号和来自频率合成器的信号并在中频(I.F.)产生信号，向数字解调器输出该I.F.信号，数字解调器解调该I.F.信号以恢复调制的数据分组并向数据分组解码器输出恢复的数据分组。

数据分组解码器针对发射误差检验同步字段和差错检验字段，从中间字段提取数据并将提取的数据发送到FIFO存储缓冲器。

FIFO存储缓冲器存储提取的数据，并响应来自控制器的命令信号将该数据作为数据流输出到数字音频解码器。

数字音频解码器对数据流解码并将解码信号输出到话筒或所述输出端。

有利的是，基座单元的编码器包括第一频率合成器和基座单元的解码器包括相同的第一频率合成器，由控制器根据基座单元是处在发射模式还是接收模式来控制合成器产生频率，头戴送受话器的编码器和解码器同样共享由头戴送受话器的控制器控制的第二频率合成器。因此，通过在发射和接收电路之间共享相同的频率合成器，可简化头戴送受话器和基座单元并减小其尺寸。

有利的是，基座单元控制器进一步监测接收的音频信号的强度和输出到音频输入端的解码信号的强度，并对两个强度保持在相应的预定阈值以下达预定时间间隔进行响应，终止向头戴送受话器发射音频编码载波信号(即终止发射音频数据分组)。

因此，在移动电话应用的情况下，如果双方都不讲话，可终止发射"空"音频和话音数据分组以节省电能。

有利的是，控制器可以以预定时间间隔交换同步握手信号(SHS)，同时使两个强度保持低于其相应的阈值，SHS信号是以时分双工方式用交替时间间隔在预定指令信道(频道)上发射的调制信

号，基座单元和头戴送受话器在SHS信号之间切换到相应的低功耗模式。

响应超过预定阈值的接收音频信号强度，基座单元控制器最好通过控制接收机和解码器并在不同频率监测接收信号强度来搜索空通信信道，在找到空通信信道之后，基座单元控制器向头戴送受话器发送包含有关空信道的信息的SHS信号，然后，基座单元和头戴送受话器开始在空信道上以时分双工方式发射音频编码和话音编码载波信号。

根据本发明的第二方面，提供一种在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的通信装置，该通信装置包括：

一个基座单元；和

一个头戴送受话器，

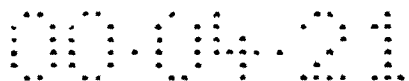
基座单元包括：从装置的音频输出端接收音频信号的输入端，把音频信号转换成数字音频数据流的转换器，接收音频数据流并形成离散音频数据分组的数据分组编码器，和利用第一载波信号向头戴送受话器发射音频数据分组的发射机，

头戴送受话器包括接收发射的音频数据分组的接收机，从接收的音频数据分组再现音频信号的信号再现器，和向人输出再现的音频信号的扬声器，头戴送受话器进一步包括用来产生表示人的话音输出的话音信号的话筒，

将话音信号转换成数字话音数据流的转换器，接收话音数据流并形成离散话音数据分组的数据分组编码器，和使用第二载波信号向基座单元发射话音数据分组的发射机，第一和第二载波信号位于同频信道中；

基座单元进一步包括接收发射的话音数据分组的接收机，从接收的话音数据分组再现话音信号的信号再现器，和向装置的音频输入端输出再现话音信号的输出端，

基座单元和头戴送受话器中的每一个进一步包括连接到相应的



转换器，数据分组解码器，发射机，接收机，和信号再现器的相应控制器，控制器中的至少一个向另一个控制器发送同步信号，

控制器同步发射机与接收机的操作，以使其交替地发射音频数据分组和话音数据分组，以便在所述频道上在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

在第一和第二两个方面的实施例中，第一和第二载波信号最好是RF信号。同频信道最好位于2200至2600MHz的范围。

有利的是，第一和第二载频都约为2400MHz。

基座单元和头戴送受话器中的每一个最好包括各自的收发信机，收发信机包括发射机和接收机，收发信机可响应来自相应控制器的控制信号在发射模式与接收模式之间切换。

有利的是，每个收发信机可包括经各自的带通滤波器连接到相应开关的各自的天线，开关可操作，以便响应来自控制器的控制信号有选择地把滤波器和天线连接到信号编码装置或解码装置。

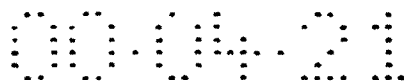
最好由相应的控制器，例如通过(RF)频率合成器锁相环(PLL)中的分频器的适当控制来控制(设定或确定)第一和第二载波信号的频率。

有利的是，基座单元和头戴送受话器可各自包括相应的电池，相应的发射机和接收机根据与相应电池的输出电压基本相等的电源电压工作。因此，避免了对升压转换器的需求，从而改善了效率，并延长了电池寿命。

具有音频输出和输入的装置最好是移动电话，基座单元适合与电话连接。例如，可采用基座单元直接连到电话的音频输入/输出插口/端子，或作为替换，可包括那些排列在电话上的话筒和扬声器(即可借助电连接或通过发射的声波把基座单元链接到电话)。

根据本发明的第三方面，提供一种在人与具有音频输出和音频输入的装置之间提供无线双向音频链路的方法，该方法包括步骤：在基座单元接收来自音频输出的音频信号；

在第一频率范围中产生第一载波信号；



利用音频信号对第一载波信号编码;

从基座单元向戴在人头部上的头戴送受话器发射音频编码的第一载波信号;

在头戴送受话器中对接收的音频编码信号解码;

经扬声器向人输出解码的信号;

使用话筒产生表示人的话音输出的话音信号;

在所述第一频率范围在头戴送受话器中产生第二载波信号;

利用话音信号对第二RF载波信号编码;

从头戴送受话器向基座单元发射话音编码的第二载波信号;

在基座单元中对接收的话音编码信号解码, 和

向所述音频输入端输出解码信号,

该方法进一步包括步骤:从基座单元和头戴送受话器中的至少一个向另一个发射同步信号;和

同步所述发射步骤, 以使其在交替时间间隔发射音频和话音编码信号, 以便在所述第一频率范围在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

第一和第二载波信号最好是射频(RF)信号。

同频信道或第一频率范围最好位于2200至2600MHz的范围。

第一和第二载波信号最好各自具有约2400MHz的频率。

所述发射信号最好各自具有小于10毫瓦的最大强度。

根据本发明的第四方面, 提供一种在人与具有音频输入和音频输出的装置之间提供双向音频链路的方法, 该方法包括步骤:

在基座单元接收来自音频输出的音频信号;

把音频信号转换成数字音频数据流;

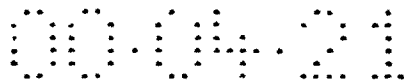
把音频数据流形成离散音频数据分组;

使用第一载波信号向头戴送受话器发射音频数据分组;

在头戴送受话器接收发射的音频数据分组;

在头戴送受话器从接收的音频数据分组再现音频信号;

经扬声器向人输出再现的音频信号;

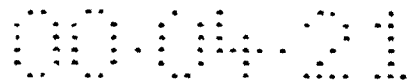


使用头戴送受话器的话筒检测人的话音输出；  
将话筒信号转换成数字话音数据流；  
将话音数据流形成为离散话音数据分组；  
使用第二载波信号向基座单元发射话音数据分组，所述第一和第二载波信号的频率位于同频信道中；  
在基座单元接收发射的话音数据分组；  
在基座单元从接收的话音数据分组再现话筒信号；和  
向装置的音频输入端输出再现的话筒信号，  
该方法进一步包括步骤：  
从基座单元和头戴送受话器中的至少一个向另一个发射同步信号；  
分别在基座单元或头戴送受话器接收同步信号；和  
同步所述发射步骤，以使其交替发射音频数据分组和话音数据分组，以便在所述频道上在基座单元和头戴送受话器之间提供时分双工通信。

因此，本发明的实施例可在用户和移动电话之间以转接器的形式提供无线双向音频链路，包括与电话连接的第一收发信机，和与用户连接的第二收发信机(例如头戴送受话器)，第一和第二收发信机在同载频信道上交换以时分双工形式发射的呈压缩数据分组形式的音频信号。因此，用无线收发信机系统代替现有装置的导线。在该系统中，第一收发信机连到蜂窝电话(下文称之为基座)，第二收发信机戴在头部(下文称之为头戴送受话器)。

本发明的实施例考虑了该系统的尺寸限制、防止窃听、免除RF辐射、低RF辐射和低功率消耗对作为可接受的优质产品的重要性。分析这些设计限制如下：

尺寸限制 - 对收发信机外观的主要要求是轻便和小巧。在优选实施例中，基座应连到电话的侧面或背面，头戴送受话器自由悬挂在面颊下。基座的尺寸与电话的形状一致，并且总体积应仅占据不大于3立方英寸，头戴耳机的尺寸不大于5×1×0.5英寸。



防窃听 - 这对保持私人谈话绝对安全的用户非常重要。

免除RF辐射 - 由于基座连到蜂窝电话，它必须能够抵抗频率在800-1000MHz和1800至1950MHz范围(这些是目前使用的蜂窝电话的工作频率范围)内的超过1瓦的RF辐射等级。这是很关键的要求，因为如果处理不当，该高辐射会在接收电路中产生噼啪声。

低RF辐射 - 由于只需要有很短的通信距离，因此需要非常低的RF。该辐射等级在毫瓦范围并且不对用户产生伤害。

较低的功耗 - 系统在两次充电之间的工作时间必须比蜂窝电话的长，因此在电路设计上它不是一个微不足到的事情。

考虑到所有这些限制，本发明的优选实施例采用在约2400MHz的数字无线通信技术，并采用低功率电路和智能功率节省特性。下面说明其优点。首先，使用相对高的工作频率减小了象天线和RF滤波器这些主要部件的尺寸。此外，在较高的频率，通过取消对发射功率放大级和接收低噪声放大级的需求简化了具有小印刷电路板接地的相对高效率的天线。第二，数字无线通信技术确保了几乎不可能进行窃听。第三，利用具有很小形状因素的RF滤波器可轻易地保证蜂窝电话附近免除大功率辐射。

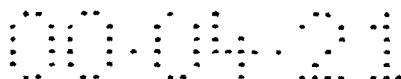
因此，本发明的优选实施例利用数字无线通信技术和在约2400MHz的相对高频率的RF设计，为普通公用蜂窝电话用户的方便和良好健康提供新的和非显而易见的系统。

本发明的优选实施例提供采用目前可供消费类电子产品使用的宽带宽，即约2400MHz频率的数字无线双工语音通信系统。

该实施例通常涉及一对在约2400MHz的频率以数字双工模式无线通信的收发信机。在操作中，基座收发信机连接到蜂窝电话，同时构成装配有话筒和扬声器的头戴送受话器的另一个收发信机戴在头上。由于发射功率为毫瓦量值，所以收发信机之间的通信范围限制在近距离。该微小的辐射能量对用户完全没有危害，因此在日常生活中使用很安全。

在目前的优选实施例中，在双工通信中采用数字时分双工(TDD)





技术。在TDD中，通过使每个单元以固定的和同步的时间间隔在发射与接收之间交替来实现双工通信。

基座和头戴送受话器(另一方面也可称为头戴耳机)的发射和接收电路是相同的。针对DC操作设计这些电路，其中电压基本等于直接施加到基座和头戴部件的DC电压，以致可避免使用升压转换器，从而增加DC电源工作的持续时间，而不过度地消耗驱动该单元的DC电池。然而，这并不限制在替换实施例中使用DC升压转换器，存在着为降低重量或任何一种原因的目的，可能想有非常低的DC电压源的可能性，例如接近0.8伏。在使用一个单独的1.2伏可充电钮扣电池时发生这种情况。由于这种电池的电压在正常使用中逐渐衰落，0.8伏的限制允许所需的工作裕量。本领域的普通技术人员都知道，工作电压象0.8V这么低的升压转换器很容易通过形状很小的集成电路来获得。因此，在本发明的特定实施例中，可通过牺牲电池效率使用升压转换器来减小尺寸和重量。

为了更好地理解本发明，其工作优点，和通过其使用获得的具体目的，下面将参照附图及其描述来举例说明本发明的优选实施例。然而，应该理解，附图仅是为说明目的设计的，而不是本发明范围的限定。

现在参考附图描述本发明的实施例，其中：

图1是说明第一优选实施例的基座单元与头戴送受话器之间通信的示意图；

图2是第一实施例的基座收发信机(基座单元)的方框图；

图3是第一实施例的头戴送受话器收发信机的方框图；

图4是第一实施例的调制器的方框图；

图5是第一实施例的解调器的方框图；

图6是第一实施例的RF合成器的方框图；

本发明的实施例提供以数字双工模式无线通信的新的和非显而易见的收发信机系统。基座接收机连接到如作为非限定性实例的蜂窝电话、内部通信、多媒体计算机、电话等之类的音频输入/输出设

备。头戴耳机插入耳朵插孔并紧靠面颊悬挂。

详细参考附图，图1示出目前优选实施例的操作的逻辑层。图2和3示出表示为100和200的基座和头戴耳机收发信机的物理顶层功能块。首先讨论逻辑层的一般操作，随后详细描述目前优选实施例的物理层，包括具体的物理功能块和其操作。

参考图1，通电时，基座和头戴部件(头戴送受话器)通过经命令信道(CC)交换命令数据分组(CDP)来进行同步握手(SHS)。将最不可能被其它信道干扰的信道选择为该CC，该CC是由制造商任意选择的。按时间间隔，就是说 $t$ 秒定期重复该SHS。每当SHS失效时，两个单元将显示提示，作为非限定性实例，该提示可以是LED的闪烁或蜂鸣音。该同步处理的主要目的是使两个单元在连续握手之间省电并确保系统的正常工作。当系统准备好时，即成功地完成通电握手阶段之后，基座开始检测源音频信号112的电平。每当该电平达到超出特定阈值时，基座进入工作状态。首先，基座通过临时监测VC的信号强度来搜索空的话音信道(VC)。每当信号强度低于特定阈值时，证明VC是空的。在下一个SHS，基座将向头戴部件发送加有VC信息的命令，以进入话音通信状态(VCS)。在该阶段，两个单元处在VCS，并且通过交换话音数据分组(VDP)在VC上进行双工话音通信。基座通过判断源音频信号和目的地音频信号的电平来检测该状态的结束。如果它们两个下降到特定界限以下达到比如说 $d$ 秒的持续时间，基座则停止在VC发射并切换到CC，以便同步握手。当头戴耳机检测到话音通信终止时，它同样切换到CC以便握手。因此整个操作顺序再次重新开始。从而提供了智能节电特性。

再来参考说明了CDP和VDP的优选格式的图1。每个分组包括三个字段，同步字段，地址、数据和命令字段，和差错检验字段。同步字段用来同步两个单元的数据时钟。地址、数据和命令字段在双方之间转播诸如地址识别、VC号码、或话音数据之类的信息。差错检验字段是检验比特差错的冗余码。这可以仅是检验和或奇偶校验位。这种数据分组格式在无线数据通信中非常平常，并且在该应用

中不强加专门的要求，因此应该理解，可使用任何格式而不脱离所述发明的范围。

现在参考图2和3有关该系统的物理层的详细内容。在发射模式中，基座100从音频信号源110接收模拟输入信号112并送到RF调制器120。RF调制器120在约2400MHz的频率合成数字调制载波信号122。然后，调制的载波信号122通过RF缓冲器级130，滤波和放大该信号122。设计该RF缓冲器级130有两个目的。首先，使用该缓冲器级使RF调制器120与天线180接收的强辐射隔离。强辐射是在从基座附近到音频信号源110产生的，音频信号源110可以是象蜂窝电话这样具有以瓦的幅度为单位的辐射量值的大功率辐射体。其次，使用RF缓冲器级130调节载波122的量值，以便通过天线180的辐射功率为毫瓦量值。现在，把来自RF缓冲器130的输出信号送到由控制器190控制的RF开关140。此后，信号132通过带通滤波器170并通过以定向方式辐射设计的天线180辐射。考虑到其小形状因素和高带外抑制，带通滤波器170最好是SAW(表面声波)型。考虑到机壳的小尺寸，天线180可以是导线环形天线或具有窄带宽和高方向性的微带天线，这些类型的天线是最合适的。正如熟知的，可在市场上买到由非常高定向系数的材料制造的微带天线，以致其尺寸在约2400MHz的频率可缩短到手指甲大小的程度。如果成本因素更重要，也可接受具有较高损耗的导线环形天线。

在接收模式，基座100从天线180经带通滤波器170和RF开关140接收从头戴耳机发射的调制载波信号232。然后信号232通过RF缓冲器150。设计该缓冲器具有窄带宽和低增益。这样做的原因是将通信范围限制在几米之内，并且免除辐射是所有因素中重要的。现在，来自缓冲器150的经调节的信号234进入RF解调器160，恢复成来自头戴耳机的话筒210的音频信号212。音频信号212送到音频信号目的地102。

头戴送受话器200基本上以与基座100相同的方式工作。头戴耳机从话筒210接收模拟输入信号212并将其送到RF调制器120。RF调

制器在与信号122相同的频率合成数字调制载波信号222。然后，信号222通过RF缓冲器级130，滤波和放大该信号222。现在，把来自RF缓冲器130的输出信号232送到由控制器190控制的RF开关140。然后，信号232通过带通滤波器170并通过以定向方式辐射设计的天线180辐射。应该指出，从基座发射的信号132与从头戴耳机发射的信号232具有完全相同的特征。两个信号是按时间顺序交替出现的短脉冲串。

与基座相同，头戴耳机200从天线180接收从头戴耳机发射的调制载波信号132。它通过与基座中相同的处理，最后恢复来自基座的源音频信号112并送到扬声器202。

现在参考图4，它是为在基座中使用构成的模块120的功能方框图。在VCS中，源音频信号112进入音频信号编码器121，对信号112进行数字编码，形成最好为32KHz的编码数据流123。作为非限定性的实例，编码器可以是CVSD、PCM、ADPCM等。通过从整体上考虑质量和成本选择32KHz的数据速率是比较合理的。数据流123输入到先入先出存储缓冲器(FIFO)124并存储在其中，直到控制器190命令缓冲器以比数据流123的速率两倍还高的速率流出该数据以形成数据流125。该数据流125进一步输入到数据分组编码器126，在数据流之前加入同步字段和在数据流之后加入差错检验字段，以形成作为VDP的全部数据分组127。因此，在优选实施方案中，实际上是扩展音频数据流以形成音频数据分组。把来自FIFO的一段第二数据流分组与同步字段和差错检验字段合并在一起，以形成音频数据分组。因此，该数据分组是音频数据流规模的三倍。数据分组127的速率最好大约是数据流123的速率的三倍。应该理解，优选的数据分组速率是接近最低的可能速率，本发明中决不限制更高的速率。但却是一个优选速率，因为可以减小FIFO存储缓冲器、数据分组编码器和控制器的速度需求，由此减小电源和存储器的尺寸。在SHS中，控制器190为形成CDP的数据分组提供数据，CDP与VDP具有相同数据速率，但最好具有更短的中间字段。其原因是CDP越短，发射碰

撞的机会越少。现在，数据分组127最好以96KHz(即 $3 \times 32\text{KHz}$ )的脉冲信号的脉冲串的物理形式通过电阻分压器(分压器)，以便适当地调节其幅度变成RF合成器900的调制输入902。由控制器190编程RF合成器900的频率，以产生数字调制的载波信号122。

参考图5，它是解调器160的功能方框图。作为来自头戴耳机的短发射脉冲串的经调节的信号234首先输入到混频器161，在此将信号234下行变换成较低的中频162。下行变换是通过由RF合成器900设置的本机振荡器的传统相乘模式。应指出，合成器900在发射和接收交替地生成适当频率的振荡。合成器900的频率仅由控制器190编程。现在，IF162输入到IF数字解调器，将其恢复成数据分组127。由很容易在市场上买到的IC实现该IF数字解调器。适当的例子是13155、13156型等。将数据分组127发送到数据分组解码器，在此检验同步，恢复或检验发射差错，和针对识别、命令和数据对中间字段解码。控制器解释这些命令、识别和与话音编码无关的任何其它数据，并执行所有需要的动作，例如匹配识别，头戴耳机的电池状态或看来适当的任何其它信息。把话音编码数据166输入到FIFO存储缓冲器167并将作为原始编码的数据流123流出。将数据流123输入到数字音频解码器，并恢复在头戴耳机的话筒输入的音频信号的原始音频信号212。

参考图6说明RF合成器900(即可编程频率合成器)的操作。它实质上包含由控制器190编程的锁相环(PLL)。参考振荡器940提供用来比较电压控制的振荡器(VCO)910的分频频率的相位参考频率。由920积分和低通滤波相位误差电压，并用得到的DC偏置电压控制VCO。可用在该优选实施例中作为数字基带信号的调制输入902调制VCO。PLL积分电路包含相位检测器和可控制的分频器。

在优选实施例中，从头戴送受话器发射的功率大约为10毫瓦。10毫瓦的功率是合理的输出，以获得具有合理信噪比的所需范围。为对该功率有一个感性认识，我们可计算一克水在其暴露于该功率源一小时后的温度上升。通过定义：1瓦=1焦耳/秒；1焦耳=0.239卡；1

卡是在大气压下将一克水的温度升高一摄氏度所需的热量。因此，可通过下式计算一克水暴露于10毫瓦的功率源一小时升高的摄氏温度t:

$$t=10*0.000001*0.239*3600=0.0086$$

可以看到这几乎是可以忽略的。由于人的组织90%以上由水组成，人们可期望有相同的效果。此外，发射机的辐射分布在可能大于60度(通过微带天线)的宽角度内，因此，指向头部的辐射能量大大小于10毫瓦。通过这种推导，可以得出该能量等级对用户完全安全的结论。有意思的是，一瓦的功率将导致温度升高860度。这是GSM电话功率的量值。对于窄定向天线，人们将会期待某些有害的效果。

基座单元与头戴送受话器之间的通信最好可以在位于2200至2600MHz范围中的一个频道或多个信道中，或最好在2400-2500MHz的范围中。这些频带的选择基于下列因素：

1)不需许可就可全球工作的频带 - 只有这些是不需要工作许可就可全球工作的频带。

2)可使用的宽带宽 - 考虑到蜂窝电话用户的密度，必须对预期的繁忙使用提供可供使用的非常宽的带宽，因此这些是最适合的频带。

3)尺寸 - 如所描述的，与很低频率范围(低于900MHz)中其它可供使用的不需许可的频带相反，这些频带允许非常小的RF天线和滤波器尺寸。

4)高辐射效率 - 考虑到非常小的印刷电路板尺寸，辐射接地平面非常小。在较低频率，由于辐射效率降低，预期需要在发射和接收电路中增加放大器，肯定会增加功耗。

# 说明书附图

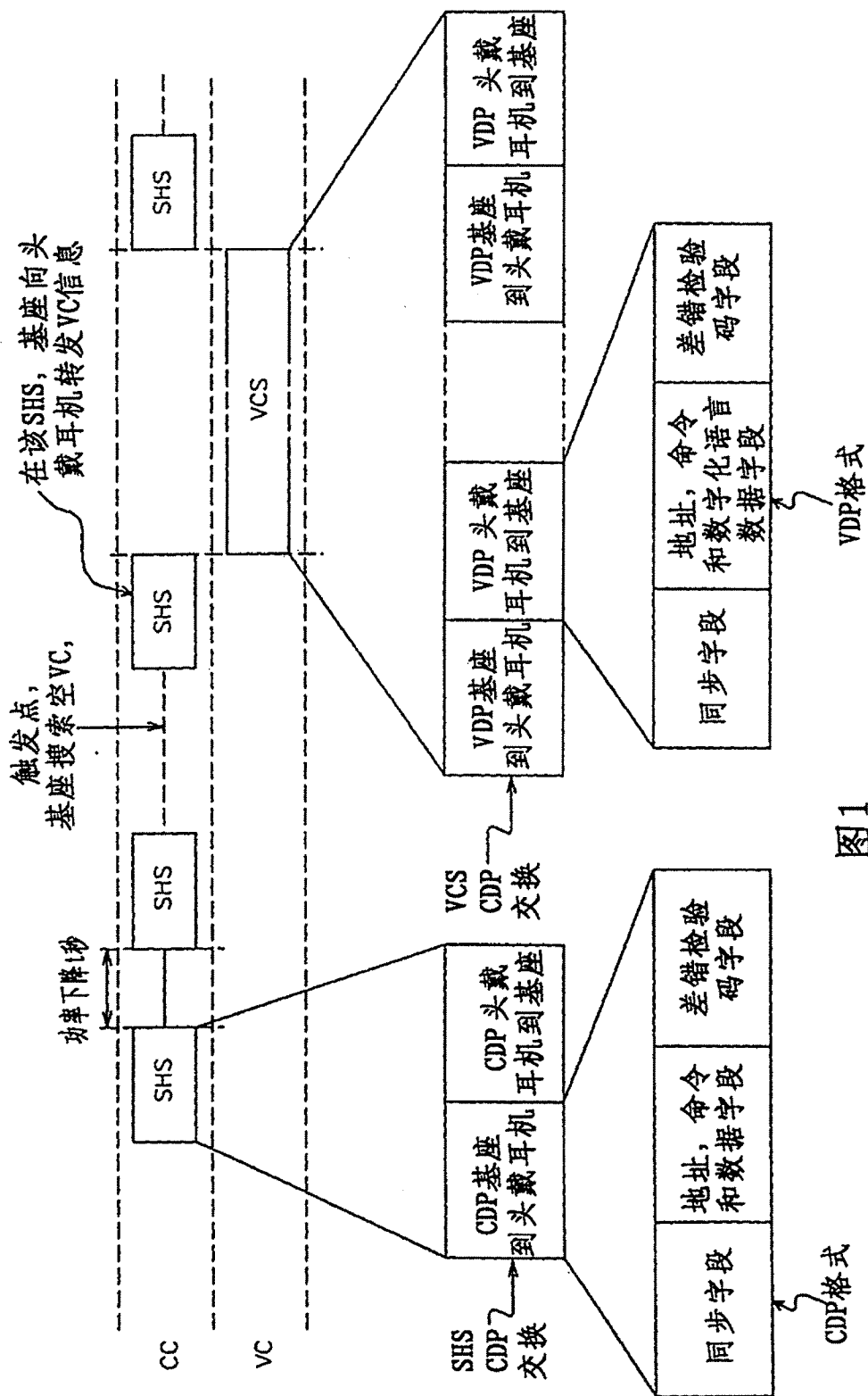


图 1

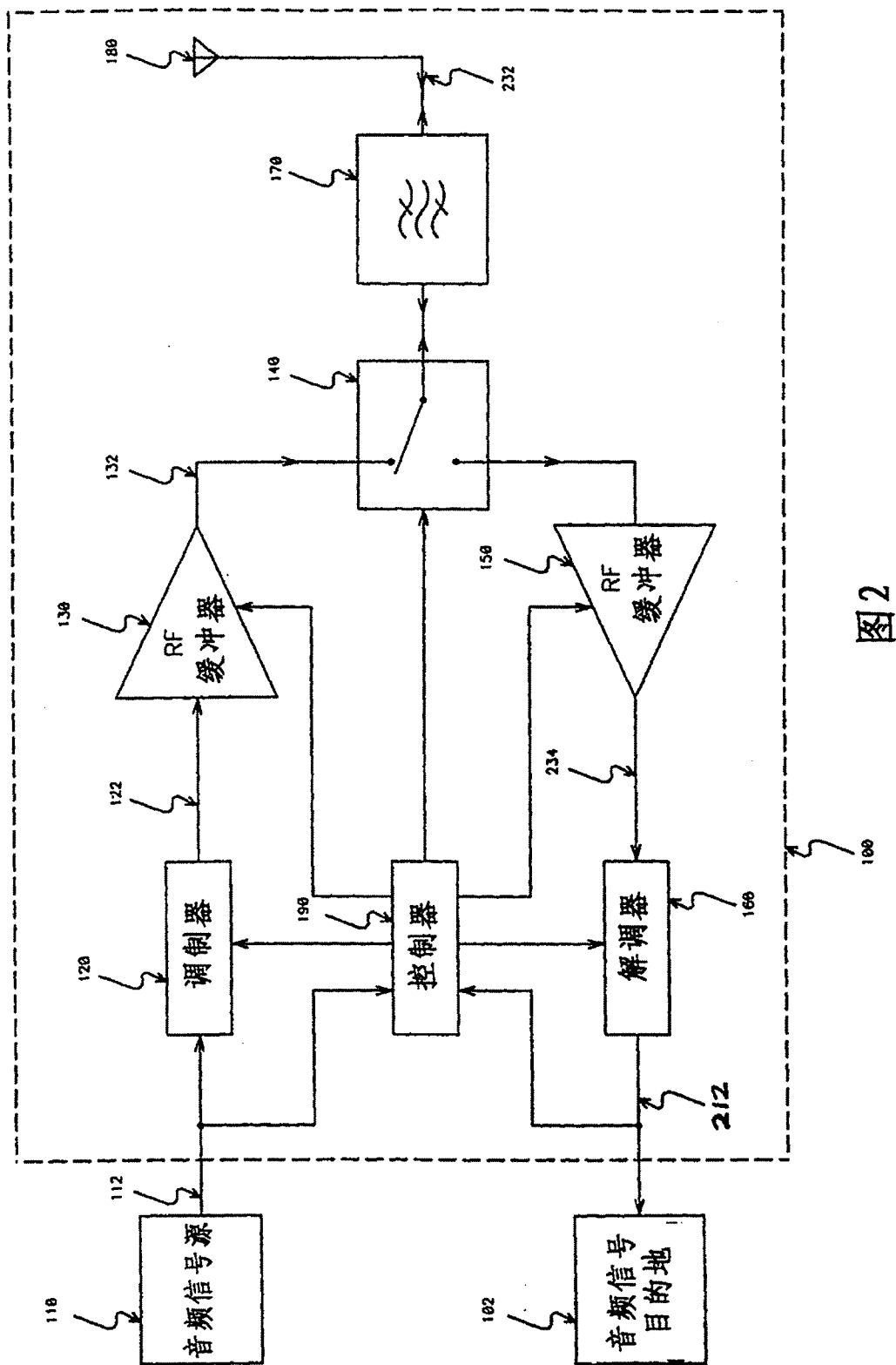


图2



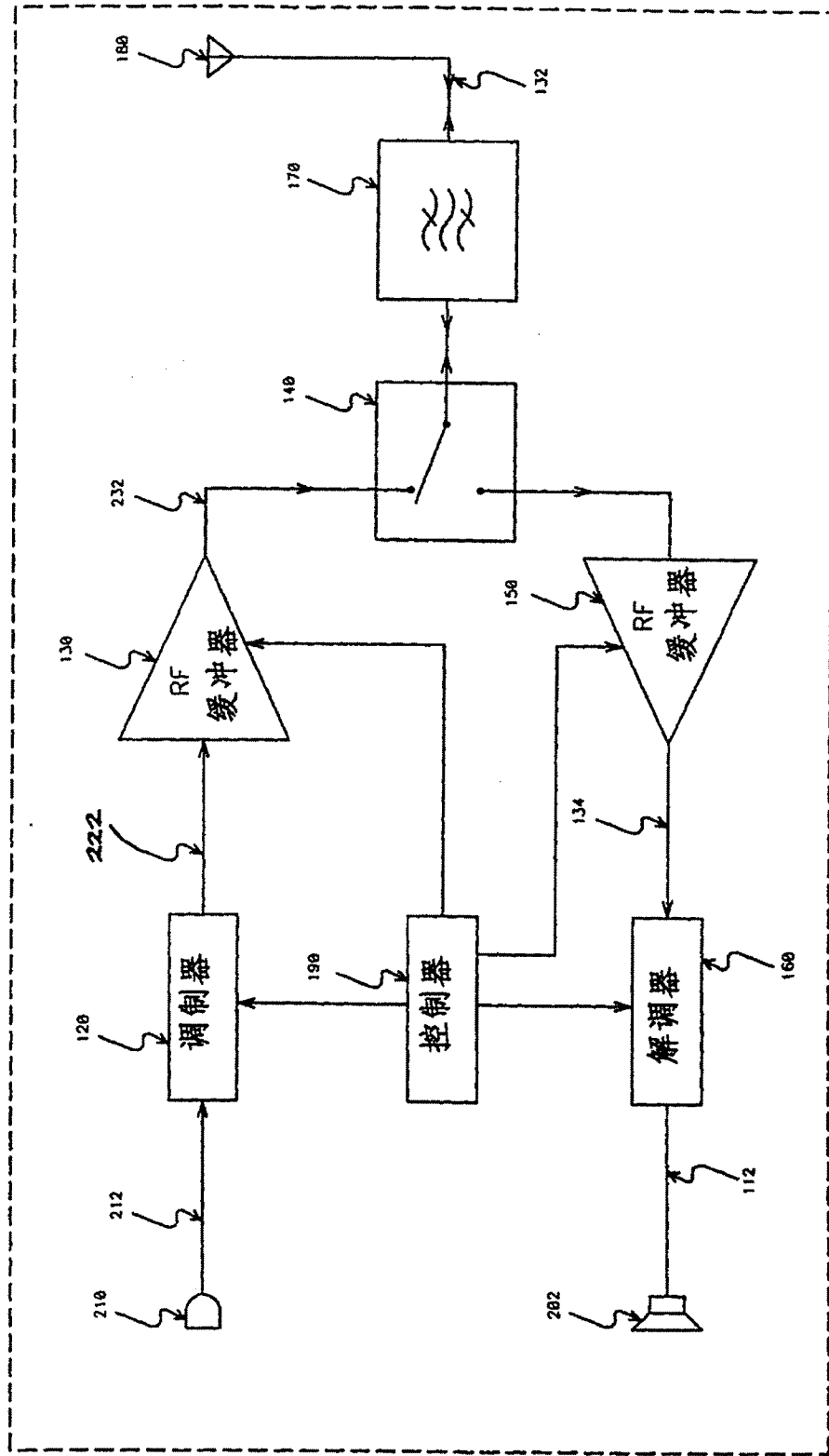


图 3

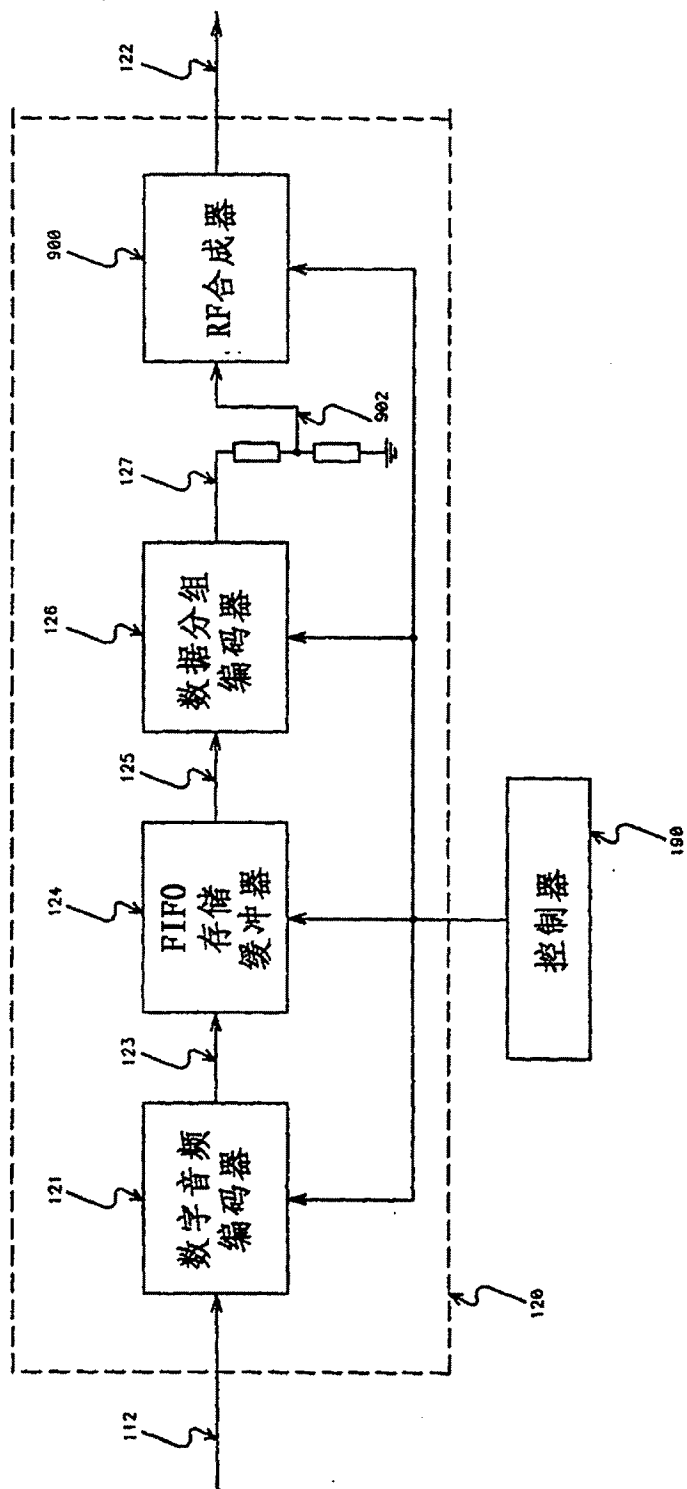


图 4

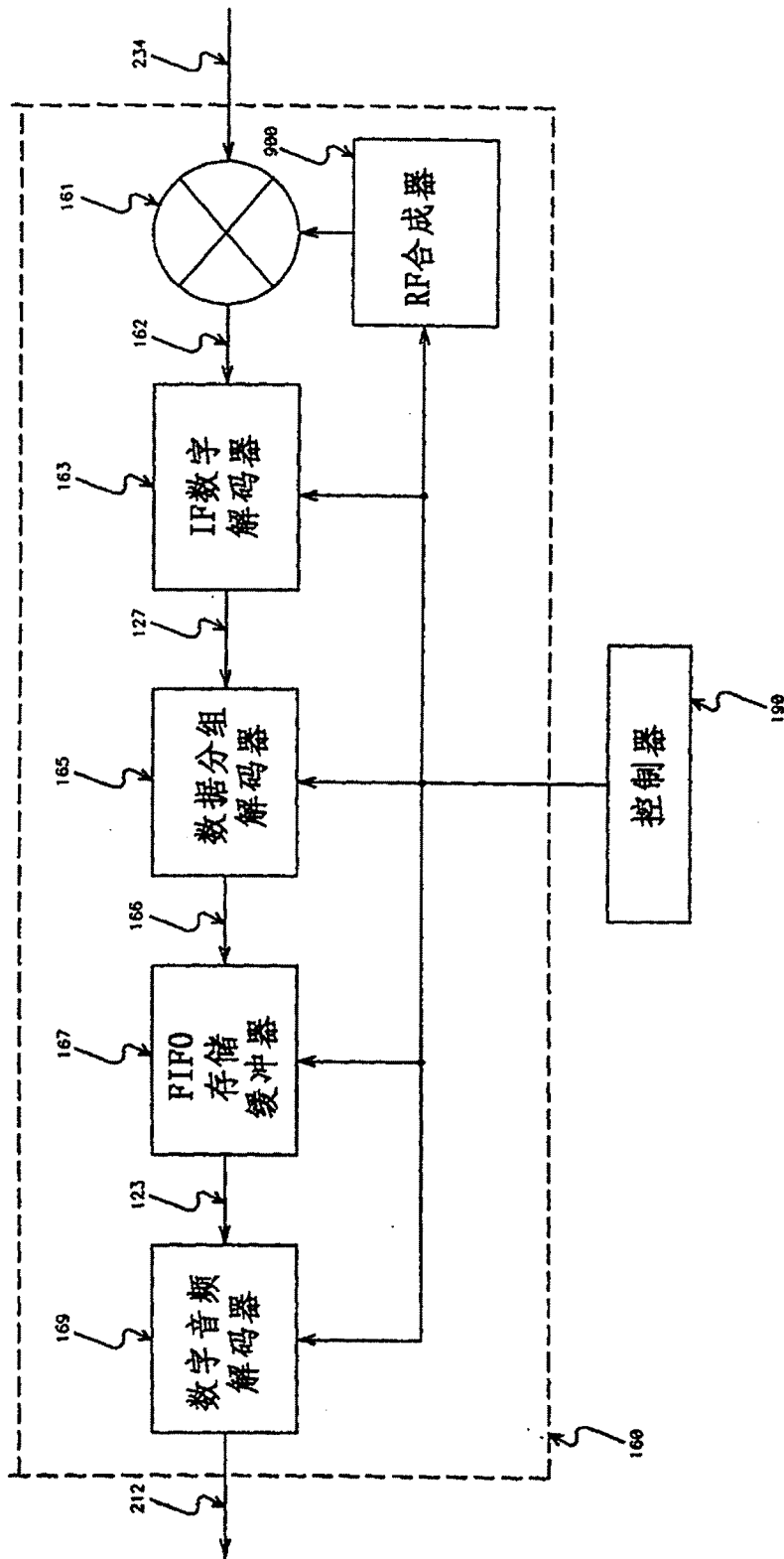


图5

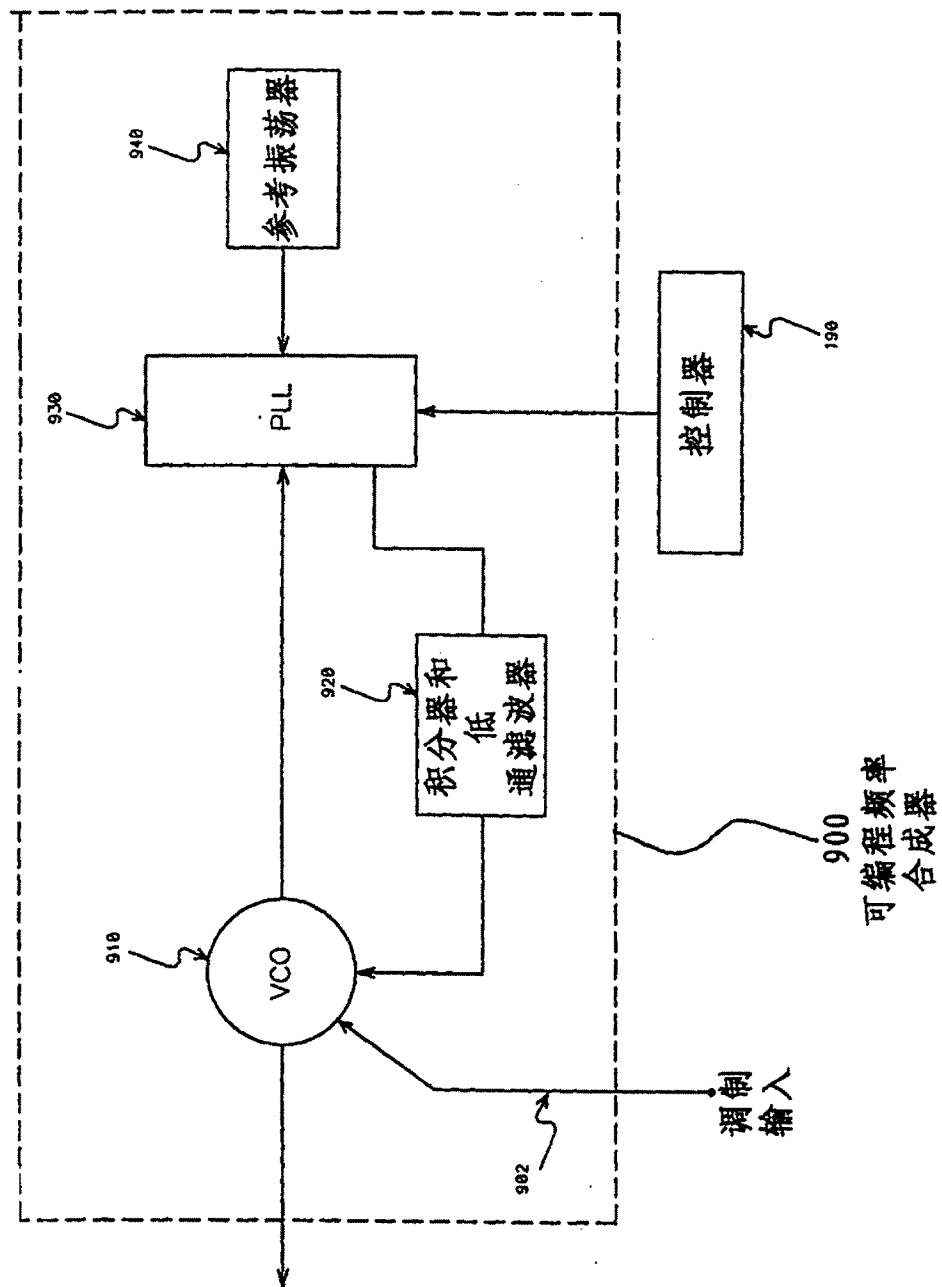


图6